

PATENT
8017-1094

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Toshiji TAIJI et al.

Appl. No.: **NEW NON-PROVISIONAL**

Conf.:

Filed: July 11, 2003

Group:

Title: SLURRY FOR CHEMICAL MECHANICAL POLISHING

Examiner:

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 11, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-226103	August 2, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/ma

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

03P097

US

(h)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 8月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-226103

[ST.10/C]:

[JP2002-226103]

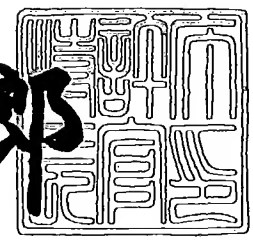
出 願 人
Applicant(s):

NECエレクトロニクス株式会社
東京磁気印刷株式会社

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047985

【書類名】 特許願

【整理番号】 74112701

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C09K 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 ▲泰▼地 稔二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 土屋 泰章

【発明者】

【住所又は居所】 東京都台東区台東一丁目五番一号 東京磁気印刷株式会社内

【氏名】 伊藤 友行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都台東区台東一丁目五番一号 東京磁気印刷株式会社内

【氏名】 青柳 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都台東区台東一丁目五番一号 東京磁気印刷株式会社内

【氏名】 櫻井 伸

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代表者】 西垣 浩司

【特許出願人】

【識別番号】 390027443

【氏名又は名称】 東京磁気印刷株式会社

【代表者】 池澤 秀幸

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 化学的機械的研磨用スラリー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリカ研磨材、酸化剤、ベンゾトリアゾール系化合物、ジケトン、及び水を含有する化学的機械的研磨用スラリー。

【請求項 2】 前記ジケトンが、1, 2-ジケトン、1, 3-ジケトン及び1, 4-ジケトンから選ばれる少なくとも一種の化合物である請求項 1 に記載の化学的機械的研磨用スラリー。

【請求項 3】 前記ベンゾトリアゾール系化合物に対する前記ジケトンの含有量比（ジケトン／ベンゾトリアゾール系化合物）が 0. 0 5 以上 5 0 以下である請求項 1 又は 2 に記載の化学的機械的研磨用スラリー。

【請求項 4】 p H が 1 ～ 7 の範囲にある請求項 1、2 又は 3 に記載の化学的機械的研磨用スラリー。

【請求項 5】 前記シリカ研磨材がコロイダルシリカである請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の化学的機械的研磨用スラリー。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、化学的機械的研磨用スラリーに関し、特に半導体装置の銅系金属配線の形成工程において実施される化学的機械的研磨に好適な研磨スラリーに関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

銅は、電気抵抗率が低く、またエレクトロマイグレーションやストレスマイグレーションに対する耐性が高いため、微細化・高密度化が加速する U L S I 等の半導体集積回路の形成において、高性能で高信頼性の配線を形成できる電氣的接続材料として有用である。

【0 0 0 3】

銅配線の形成は、銅がドライエッチング法による加工が困難であるため、いわ

ゆるダマシン法により行われ、例えば以下のようにして配線形成が行われている。

【0004】

まず、シリコン基板上に形成された絶縁膜に溝や接続孔等の凹部を形成する。次いで、この凹部内を含む表面にバリア金属膜を形成した後、この凹部を埋め込むようにメッキ法により銅膜を形成する。次に、化学的機械的研磨（以下「CMP」という）法により、凹部以外の絶縁膜表面が完全に露出するまで研磨して表面を平坦化する。その結果、凹部にバリア金属膜を介して銅が埋め込まれた埋め込み銅配線やビアプラグ、コンタクト等の電氣的接続部が形成される。

【0005】

一般に、埋め込み型の電氣的接続部の形成においては、絶縁膜への銅系金属の拡散防止や銅系金属と基板（絶縁膜）との密着性を改善するために、上記のようにバリア金属膜が形成される。銅系金属に対するバリア金属膜としては、TaやTa₂N等のタンタル系金属が好適に用いられる。

【0006】

このようなバリア金属膜を介して形成された銅系金属膜を研磨する際は、銅系金属膜とバリア金属膜、さらには絶縁膜との研磨速度の違いを考慮した研磨を行う必要がある。

【0007】

銅系金属膜は、絶縁膜の凹部を埋め込む必要から厚く形成される。通常、この厚い銅系金属膜を効率よく研磨・除去するために、この銅系金属膜に対して高速研磨が可能な研磨スラリーが用いられる。しかし、このような研磨スラリーは、異種材料からなるバリア金属膜に対して用いると一般に研磨速度が低くなる。そのため、バリア金属膜を十分に研磨・除去しようとする、凹部内の銅系金属まで過度に除去されディッシングが発生する。このような現象は、バリア金属膜にタンタル系金属を用いた場合に特に顕著である。

【0008】

そこで、このようなディッシングの発生を抑えるため、主に埋め込み用の厚い銅系金属膜を研磨・除去する第1研磨工程と、主にバリア金属膜を研磨・除去す

る第2研磨工程とを行う2段階研磨法が提案されている（例えば、特開2001-189296号公報）。

【0009】

第1研磨工程では、厚い埋め込み用金属膜を効率よく研磨・除去することと、第1研磨工程の終了後においてディッシングが抑制されていることが要求される。第2研磨工程では、第1研磨工程後に残存する若干の埋め込み用金属とともにバリア金属膜を効率よく研磨し、絶縁膜をストッパとして研磨面を平坦化することが要求される。

【0010】

このような2段階研磨法において、バリア金属膜を主に研磨・除去する第2研磨工程では、銅系金属膜に比較してバリア金属膜の硬度が高いため、一般に化学的作用より機械的作用の大きいCMPスラリーが用いられる。

【0011】

しかしながら、十分な研磨速度を得るために機械的研磨作用を大きくした研磨スラリーを用いると、絶縁膜を過度に研磨したり、研磨面が粗くなったりして良好な電氣的接続部の形成が困難になる。一方、酸性側にpHが調整された研磨スラリーを用いてバリア金属膜の研磨速度を高くしようとする、と、化学的研磨作用が増大して埋め込み用の銅系金属の研磨速度も増大するため、ディッシングが発生し、研磨面の平坦性が損なわれる。

【0012】

従来、ディッシングを抑える方法としては、ベンゾトリアゾール又はその誘導体を含む研磨スラリーを用いて、銅膜の表面に保護膜を形成させ、酸化剤による銅のイオン化を防ぎ、銅の化学的な溶解を抑制する手法が知られている。例えば、特開平8-83780号公報には、研磨スラリーにベンゾトリアゾール又はその誘導体を含む、CMP工程における銅膜のディッシングを防止することが記載されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ベンゾトリアゾール等の保護膜形成剤を含む従来の研磨ス

ラリーでは、保護膜形成による銅膜の被覆量には限界があり、銅膜の研磨抑制にも制限があった。特に、前述の２段階研磨法の第２研磨工程においては、研磨面の平坦性向上のために、銅膜の研磨速度をより一層低減させる必要がある。

【0014】

そこで本発明の目的は、バリア金属膜を十分な研磨速度で研磨・除去できるとともに、埋め込み用の銅系金属膜の研磨速度が抑えられ、ディッシングの発生を低減できる化学的機械的研磨スラリーを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、シリカ研磨材、酸化剤、ベンゾトリアゾール系化合物、ジケトン、及び水を含有する化学的機械的研磨用スラリーに関する。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0017】

本発明のCMPスラリーは、シリカ研磨材（研磨粒子）と、酸化剤と、ベンゾトリアゾール系化合物と、ジケトンと、水を含有する。

【0018】

本発明における研磨材としては、銅系金属膜の研磨抑制や研磨面のスクラッチ抑制、スラリーの分散安定性の点から、コロイダルシリカやヒュームドシリカ等のシリカ研磨材を用い、特にコロイダルシリカを用いることが好ましい。

【0019】

シリカ研磨材の平均粒子径は、研磨速度、研磨精度、分散安定性、研磨面の表面粗さ等の点から、光散乱回折法による測定値で、5 nm以上が好ましく、10 nm以上がより好ましく、20 nm以上がさらに好ましく、一方、300 nm以下が好ましく、100 nm以下がより好ましく、80 nm以下がさらに好ましい。

【0020】

シリカ研磨材の研磨スラリー中の含有量は、研磨スラリー全体に対して0.1

～50質量%の範囲内で、研磨効率や研磨精度等を考慮して適宜設定される。特に、研磨速度、分散安定性、研磨面の表面粗さ等の点から、0.5質量%以上が好ましく、1質量%以上が好ましく、一方、10質量%以下が好ましく、5質量%以下がより好ましい。

【0021】

本発明における酸化剤は、研磨効率や研磨精度等を考慮して、水溶性の酸化剤から適宜選択して用いることができる。例えば、 H_2O_2 、 Na_2O_2 、 Ba_2O_2 、 $(\text{C}_6\text{H}_5\text{C})_2\text{O}_2$ などの過酸化物、次亜塩素酸(HClO)、過塩素酸、硝酸、オゾン水、過酢酸、ニトロベンゼン、有機過酸化物(ケトンパーオキシド類、ジアシルパーオキシド類、ヒドロパーオキシド類、アルキルパーオキシド類、パーオキシケタール類、アルキルパーエステル類、パーキシカーボネート類、水溶性パーオキシド類等)を挙げることができる。なかでも、金属成分を含有せず、有害な副生成物を発生しない過酸化水素(H_2O_2)が好ましい。

【0022】

本発明の研磨スラリーにおける酸化剤の含有量は、研磨スラリー全体に対して0.01～10質量%の範囲内で、研磨効率や研磨精度等を考慮して適宜設定される。より十分な研磨速度を得る点から0.05質量%以上が好ましく、0.1質量%以上がより好ましく、一方、ディッシングの抑制や研磨速度制御の点から5質量%以下が好ましく、3質量%以下がより好ましい。酸化剤の含有量が少なすぎると、研磨スラリーの化学的作用が低くなり、十分な研磨速度が得られなかったり、研磨面にダメージが発生しやすくなったりする。逆に酸化剤の含有量が多すぎると、銅系金属に対するエッチング性(化学的作用)が大きくなり、ディッシングが生じやすくなる。

【0023】

酸化剤として過酸化水素を用いる場合、例えば30wt%濃度の過酸化水素水を1～5質量%(H_2O_2 濃度:0.3～1.5wt%)添加することで、良好な研磨スラリーを得ることができる。なお、過酸化水素のように比較的経時的に劣化しやすい酸化剤を用いる場合は、安定剤等の入った所定の濃度の酸化剤含有溶液と、この酸化剤含有溶液を混合することにより所望の研磨スラリーとなるような組成

物とを別個に調製しておき、使用直前に両者を混合してもよい。

【0024】

本発明におけるベンゾトリアゾール系化合物は、銅膜表面に被膜を形成し、銅系金属の溶出を抑制することができ、銅系金属の過度な研磨の抑制に寄与する。さらに、後述のジケトンと併用することにより、ベンゾトリアゾール系化合物単独で用いる場合より、銅系金属の過度な研磨がより一層低減され、ディッシングをより十分に抑えることができる。

【0025】

このようなベンゾトリアゾール系化合物、すなわちベンゾトリアゾール又はその誘導体としては、無置換のベンゾトリアゾール、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール、4-ヒドロキシベンゾトリアゾール、2,3-ジカルボキシトリアゾール、2,3-ジカルボキシプロピルトリアゾール、4-カルボキシル-1H-ベンゾトリアゾール、4-メトキシカルボニル-1H-ベンゾトリアゾール、4-ブトキシカルボニル-1H-ベンゾトリアゾール、メチル-1H-ベンゾトリアゾール等の置換ベンゾトリアゾールが挙げられる。

【0026】

本発明の研磨スラリーにおけるベンゾトリアゾール系化合物の含有量は、0.001質量%以上が好ましく、0.005質量%以上がより好ましく、0.01質量%以上がさらに好ましく、一方、0.5質量%以下が好ましく、0.2質量%以下がより好ましく、0.1質量%以下がさらに好ましい。ベンゾトリアゾール系化合物の含有量が少なすぎると、銅系金属の過度な研磨の抑制効果が低くなる。逆に、トリアゾール系化合物の含有量を必要以上に多くしても、それに見合った抑制効果は得られない。

【0027】

本発明におけるジケトンは、上述のベンゾトリアゾール化合物と併用することによって、ベンゾトリアゾール化合物を単独で用いた場合よりも銅系金属の過度な研磨をより低減することができる。

【0028】

このようなジケトンとしては、例えば、ジアセチル、アセチルベンゾイル、ベ

ンジル等の1, 2-ジケトン、アセチルアセトン、ベンゾイルアセトン、ジベンゾイルメタン等の1, 3-ジケトン、フロイルアセトン、アセトニルアセトン、フェナシルアセトン等の1, 4-ジケトン、2, 6-ヘプタジオン等の1, 5-ジケトンを挙げることができる。これらのジケトンは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも銅系金属の過度な研磨を十分に抑制する点から、1, 2-ジケトン、1, 3-ジケトン及び1, 4-ジケトンから選ばれる少なくとも一種の化合物が好ましい。

【0029】

本発明の研磨スラリーにおけるジケトンの含有量は、0.001質量%以上が好ましく、0.005質量%以上がより好ましく、0.01質量%以上がさらに好ましく、一方、5質量%以下が好ましく、1質量%以下がより好ましく、0.5質量%以下がさらに好ましい。また、前記ベンゾトリアゾール系化合物に対するジケトンの含有量比（ジケトン／ベンゾトリアゾール系化合物）は、0.05以上が好ましく、0.1以上がより好ましく、一方、50以下が好ましく、10以下がより好ましい。ジケトンの含有量が少なすぎると、銅系金属の過度な研磨の抑制効果が低くなる。逆に、ジケトンの含有量を必要以上に多くしても、それに見合った抑制効果は得られない。

【0030】

本発明のCMPスラリーのpHは、pH1～7の範囲にあることが好ましく、pH2～5の範囲がより好ましく、pH2～4の範囲がさらに好ましい。このようなpH範囲にあるCMPスラリーを用いることにより、バリア金属の研磨速度を高く保ちながら、銅系金属膜の過度な研磨が抑制された研磨を行うことができる。

【0031】

CMPスラリーのpH調整は、公知の方法で行うことができ、使用するアルカリとしては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩、アンモニア、アミン等を挙げることができる。なかでも、金属成分を含まないアンモニアやアミン等が好ましい。

【0032】

本発明のCMPスラリーには、必要に応じて酸化合物を含有していてもよい。酸化合物は、酸化剤の酸化力を促進し、含有量の調整により銅系金属の研磨速度の調整を行うことができ、またpHの制御や安定化を行うこともできる。CMPスラリー中の酸化合物の含有量は、0～5質量%の範囲で適宜設定することができ、好ましくは0.005～2質量%、より好ましくは0.01～1質量%の範囲内に設定することができる。酸化合物の含有量が少なすぎると、十分な添加効果が得られず、逆に多すぎると銅系金属膜の研磨速度が必要以上に高くなる場合がある。

【0033】

上記の酸化合物としては、カルボン酸やアミノ酸等の有機酸、及び各種の無機酸を用いることができる。

【0034】

カルボン酸としては、例えば、シュウ酸、マロン酸、酒石酸、リンゴ酸、グルタル酸、クエン酸、マレイン酸、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、アクリル酸、乳酸、コハク酸、ニコチン酸、及びこれらの塩などが挙げられる。

【0035】

アミノ酸としては、例えば、アルギニン、アルギニン塩酸塩、アルギニンピクレート、アルギニンフラビアナート、リシン、リシン塩酸塩、リシン二塩酸塩、リシンピクレート、ヒスチジン、ヒスチジン塩酸塩、ヒスチジン二塩酸塩、グルタミン酸、グルタミン酸ナトリウム一水和物、グルタミン、グルタチオン、グリシルグリシン、アラニン、 β -アラニン、 γ -アミノ酪酸、 ϵ -アミノカプロン酸、アスパラギン酸、アスパラギン酸一水和物、アスパラギン酸カリウム、アスパラギン酸カルシウム三水塩、トリプトファン、スレオニン、グリシン、システイン、システイン塩酸塩一水和物、オキシプロリン、イソロイシン、ロイシン、メチオニン、オルチニン塩酸塩、フェニルアラニン、フェニルグリシン、プロリン、セリン、チロシン、バリンが挙げられる。

【0036】

無機酸としては、硝酸、亜硝酸、硫酸、亜硫酸、過硫酸、ホウ酸、過ホウ酸、

リン酸、亜リン酸、次亜リン酸、ケイ酸が挙げられる。

【0037】

本発明のCMPスラリーには、その特性を損なわない範囲内で、広く一般に研磨スラリーに使用されている分散剤や緩衝剤、粘度調整剤などの種々の添加剤を含有させてもよい。

【0038】

本発明のCMPスラリーの製造方法は、一般的な遊離砥粒の水系研磨スラリーの製造方法が適用できる。すなわち、水系溶媒に研磨材を適量混合し、必要に応じて分散剤を適量混合し、分散処理を行う。この分散工程では、必要により、例えば超音波分散機、ビーズミル分散機、ニーダー分散機、ボールミル分散機などを用いることができる。

【0039】

本発明のCMPスラリーを用いたCMPは、例えば次のようにして行うことができる。絶縁膜が形成され、その絶縁膜に所定のパターン形状を持つ凹部が形成され、その上に銅系金属膜が成膜された基板を用意する。この基板をスピンドル等のウェハキャリアに設置する。この基板の銅系金属膜表面を、回転プレート等の定盤上に貼り付けられた研磨パッドに所定の圧力をかけて接触させ、基板と研磨パッドの間に研磨スラリーを供給しながら、ウェハと研磨パッドを相対的に動かして（例えば両方を回転させて）研磨する。研磨スラリーの供給は、別途に設けた供給管から研磨パッド上へ供給してもよいし、定盤側から研磨パッド表面へ供給してもよい。必要により、パッドコンディショナーを研磨パッドの表面に接触させて研磨パッド表面のコンディショニングを行ってもよい。

【0040】

以上に説明した本発明のCMPスラリーは、基板上に設けられた絶縁膜に溝や接続孔等の凹部が形成され、この凹部を埋め込むようにバリア金属膜を介して全面に形成された銅系金属膜を、CMP法により研磨して、埋め込み配線やビアプラグ、コンタクト等の電氣的接続部を形成する研磨処理に効果的に用いることができる。絶縁膜としては、シリコン酸化膜、BPSG膜、SOG膜、SiOF膜、HSQ膜、SiOC膜、MSQ膜、ポリイミド膜、パリレン膜（ポリパラキシ

リレン膜)、テフロン膜、アモルファスカーボン膜が挙げられる。銅系金属膜、すなわち銅膜または銅を主成分とする銅合金膜に対して好適なバリア金属膜としては、タンタル (Ta) やタンタル窒化物、タンタル窒化シリコン等のタンタル系金属膜を挙げることができる。

【0041】

本発明のCMPスラリーは、特に上記研磨処理において、バリア金属が研磨され始める時点から最終的に凹部以外のバリア金属を研磨・除去して電氣的接続部を形成するまでの段階に特に効果的に用いることができる。例えば、前述の2段階研磨法においては第2研磨工程に好適に用いることができる。

【0042】

【実施例】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

【0043】

〔CMP条件〕

CMPは、スピードファム社製の研磨機SH-24を使用して行った。研磨機の定盤には、直径61cmの研磨パッド（ロデール・ニッタ社製 IC 1400）をはり付けて使用した。研磨条件は、研磨パッドの接触圧力：27.6kPa、研磨パッドの研磨面積1820cm²、定盤回転数：80rpm、キャリア回転数：8.0rpm、スラリー研磨液供給量：100ml/分とした。

【0044】

被研磨基板としては、Si基板上にスパッタリング法により銅膜またはタンタル膜を堆積したものをを用いた。

【0045】

〔研磨速度の測定〕

研磨速度は、以下のように研磨前後の表面抵抗率から算出した。ウェハ上に一定間隔に並んだ4本の針状電極を直線上に置き、外側の2探針間に一定電流を流し、内側の2探針間に生じる電位差を測定して抵抗 (R') を求め、さらに補正係数RCF (Resistivity Correction Factor) を乗じて表面抵抗率 ($\rho s'$) を求める。また厚みがT (nm) と既知であるウェハ膜の表面抵抗率 (ρs) を求め

る。ここで表面抵抗率は、厚みに反比例するため、表面抵抗率が $\rho s'$ の時の厚みを d とすると、

$$d \text{ (nm)} = (\rho s \times T) / \rho s'$$

が成り立ち、これより厚み d を算出することができ、研磨前後の膜厚変化量を研磨時間で割ることにより研磨速度を算出した。表面抵抗率の測定には、表面抵抗測定機（三菱化学社製、四探針抵抗測定器、L o r e s t a - G P）を用いた。

【0046】

〔CMPスラリーの調製および評価結果〕

コロイダルシリカ（多摩化学社製T O S Lシリーズ、一次粒子径：約50nm）2質量%、保護膜形成剤として表1に示すベンゾトリアゾール0.02質量%、表1に示すジケトン0.05質量%、30wt%過酸化水素水（関東化学社製）1質量%、シュウ酸0.02質量、及び水を含むスラリーを調製した。なお、表1中の1,2-ジケトンにはジアセチル、1,3-ジケトンにはアセチルアセトン、1,4-ジケトンにはアセトニルアセトンを用いた。

【0047】

比較例として、保護膜形成剤またはジケトンを含まないスラリー、ジケトンに代えてモノケトン（エチルメチルケトン）を含むスラリーを調製した。また、保護膜形成剤としてベンゾトリアゾール系化合物に代えてトリアゾール系化合物を0.1質量%含むスラリーを調製した。

【0048】

なお、実施例および比較例のスラリーは全てアンモニア水によりpH3.5に調整した。

【0049】

以上のようにして調製した各スラリーを用いてCMPを行った。銅（Cu）及びタンタル（Ta）の研磨速度の測定結果を表1に示す。

【0050】

表1の結果から明らかなように、ベンゾトリアゾール系化合物とジケトンの両方を含むスラリー（スラリーNo.1～4）は、他のいずれのスラリーと比較しても銅の研磨速度を低減できることがわかる。このとき、これらのスラリーを

用いたCMPでは、タンタル膜（バリア金属膜）の研磨速度が大きく変化しないため、バリア金属膜に対する銅の研磨速度比が小さい。すなわち、これらの研磨スラリーは、研磨面の平坦化に有効であることがわかる。特に、1, 3-ジケトンとベンゾトリアゾールを含有するスラリー（No. 2）が効果的であることがわかる。

【0051】

【表1】

スラリー No.	保護膜形成剤	ジケトン	Cu研磨速度 (nm/min)	Ta研磨速度 (nm/min)
1	ベンゾトリアゾール	1,2-ジケトン	71	71
2	ベンゾトリアゾール	1,3-ジケトン	58	73
3	ベンゾトリアゾール	1,4-ジケトン	73	76
4	メチル ベンゾトリアゾール	1,3-ジケトン	70	—
5	ベンゾトリアゾール	—	90	75
6	—	1,3-ジケトン	103	—
7	1,2,4-1H- トリアゾール	1,3-ジケトン	110	—
8	3-アミノトリアゾール	1,3-ジケトン	144	—
9	ベンゾトリアゾール	モノケトン	90	—

【0052】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明によれば、バリア金属膜を十分な研磨速度で研磨・除去できるとともに、埋め込み用の銅系金属膜の研磨速度が抑えられ、ディッシングの発生を低減できる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バリア金属膜を十分な研磨速度で研磨・除去できるとともに、埋め込み用の銅系金属膜の研磨速度が抑えられ、ディッシングの発生を低減できる化学的機械的研磨スラリーを提供する。

【解決手段】 スラリー組成として、シリカ研磨材、酸化剤、ベンゾトリアゾール系化合物、ジケトン、及び水を含む。

【選択図】 なし

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【整理番号】 74112701

【提出日】 平成15年 1月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-226103

【承継人】

【識別番号】 302062931

【氏名又は名称】 N E Cエレクトロニクス株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証明する登記簿謄本 1

【援用の表示】 平成15年1月10日提出の特願2002-31848
8の出願人名義変更届に添付のものを援用する。

【物件名】 承継人であることを証明する承継証明書 1

【援用の表示】 平成15年1月20日提出の特願2002-31573
5の出願人名義変更届に添付のものを援用する。

【包括委任状番号】 0216444

【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390027443]

1. 変更年月日 1990年11月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都台東区台東1丁目5番1号

氏 名 東京磁気印刷株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [302062931]

1. 変更年月日 2002年11月 1日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
氏 名 NECエレクトロニクス株式会社